

DEUTSCHES PATENTAMT



## AUSLEGESCHRIFT 1 002 423

L 23133 VIII d/21 c

ANMELDETAG: 8. OKTOBER 1955

BEKANNTMACHUNG

DER ANMELDUNG

UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 14. FEBRUAR 1957

## 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von flexiblen Hohlleitern (wave guides) zur Übertragung sehr hoher Frequenzen. Es ist bekannt, derartige Hohlleiter nach Art flexibler Metallschläuche, wie sie z. B. für Staubsauger verwendet werden, in der Weise herzustellen, daß geeignet profilierte Metallbänder spiralig zu einem Schlauch gewickelt werden. Es ist ferner bekannt, derartige Hohlleiter durch Aufwickeln von Metallbändern auf einen Dorn und nachträgliches Rillen der Bänder und Zusammenstauchen des gerillten Rohres herzustellen.

Die derart hergestellten bekannten Hohlleiter haben nun erhebliche Nachteile. Die bei der Übertragung der sehr hohen Frequenzen an der Innenfläche auftretenden Ströme werden durch die unvermeidlichen Übergangswiderstände zwischen den einzelnen Bändern stark gedämpft. Besonders bei Biegung der Hohlleiter ändern sich die Übergangswiderstände zwischen den Bändern und damit die Dämpfung der Hohlleiter.

Man hat daher neben anderen Hohlleitertypen eine nahtlose Ausführung des Hohlleiters gewählt, die darin besteht, daß in ein nahtloses Rohr von rundem oder rechteckigem Querschnitt Rillen zur Erreichung einer gewissen Flexibilität eingedrückt werden. Diese Ausführungsform wird bei rundem Hohlleiterquerschnitt dadurch hergestellt, daß in das Rohr mittels eines Druckwerkzeuges eine schraubengängliche Rille eingedrückt wird. Dabei tritt aber im Hohlleiter durch die schraubengängliche Rille eine Längskomponente des elektrischen Feldes auf, die unerwünscht ist und eine Dämpfungserhöhung darstellt. Bei nahtlosen Rechteckhohlleitern können die Rippen zwar ähnlich einem Photobalgen senkrecht zur Rohrlängsachse eingepreßt werden. Durch die absatzweise Prägung sind aber Unregelmäßigkeiten der Rillen bzw. Falten unvermeidbar und führen zu größeren Störungen als die Übergangswiderstände bei den oben erwähnten Typen.

Die diese Nachteile vermeidende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung flexibler Hohlleiter zur Übertragung sehr hoher Frequenzen. Erfindungsgemäß wird ein vorgeformtes Metallrohr mit glatter Wandung in eine teilbare Hohlform mit eingepreßtem Rillenprofil eingeführt, mit einer inkompressiblen Flüssigkeit gefüllt und durch Unterdrucksetzung dieser Flüssigkeit an die profilierte Innenwandung der Form angepreßt.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines in den Fig. 1 bis 3 der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 bzw. 2 zeigen jeweils einen Längsschnitt durch die Hohlform mit dem eingelegten Hohlleiter vor bzw. nach der Unterdrucksetzung der Flüssigkeit;

## Verfahren

zur Herstellung flexibler Hohlleiter  
zur Übertragung sehr hoher Frequenzen

## Anmelder:

LICENTIA Patent-Verwaltungs-G. m. b. H.,  
Hamburg 36, Hohe Bleichen 22

Dipl.-Ing. Wilhelm Liebrich, Nürnberg,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt längs der Linie A-A' in Fig. 2.

In allen Figuren sind entsprechende Teile mit denselben Bezugszahlen versehen.

1 und 2 sind die Hälften der in der Mittelebene längs geteilten Hohlform, die aus druckfestem Werkstoff, insbesondere Stahl, besteht und innen mit dem gewünschten Rillenprofil 3 versehen ist. Der aus einem Material mit guter Tiefziehqualität, beispielsweise Kupferband, hergestellte rechteckförmige Hohlleiter mit zunächst glatter Oberfläche ist mit 4 bezeichnet. Der Hohlleiter ist zwischen die beiden Hälften 1 und 2 eingelegt und die Form mittels Schrauben 5 fest geschlossen. An den Enden ist der Hohlleiter 4 an die konisch von innen nach außen erweiterten Endflächen der Hohlformhälften 1 und 2 mittels zweier entsprechend konisch ausgebildeter Deckel 6 und 7 angepreßt, die ihrerseits mittels Schrauben 8 an den Hohlformhälften angeschraubt sind. Das zwischen den konischen Druckflächen eingespannte Kupferband des Hohlleiters 4 dient dabei gleichzeitig als Dichtungsmaterial. Der Deckel 7 ist mit einem Stutzen 9 versehen, durch dessen Längsbohrung die inkompressible Flüssigkeit, z. B. Wasser, Öl, über eine nicht dargestellte Zuleitung eingeführt wird. Wird nun die Flüssigkeit 10 unter einen genügend hohen Druck gesetzt, z. B. einen solchen von 200 bis 300 atü, dann legt sich das zunächst glatte Rohr 4, wie in Fig. 2 dargestellt, an das Rillenprofil 3 an und nimmt damit genau die Form dieses Profils an.

Die Unterdrucksetzung der Flüssigkeit 4 braucht im allgemeinen nur kurzzeitig zu erfolgen.

609 770/291

BEST AVAILABLE COPY

Wenn das Profilieren der Hohlleiteroberflächen in einer einzigen Druckstufe Schwierigkeiten bereiten sollte, so kann in zwei oder mehreren Stufen mit etwaiger Zwischenglühung gedrückt werden, damit das Material des Hohlleiters genügend nachgiebig wird. 5

Das Verfahren nach der Erfindung hat den Vorteil, daß die Hohlform allein die Gestalt des Hohlleiters bestimmt. Wenn daher die Hohlform einmalig mit entsprechender Genauigkeit hergestellt wird, hat man eine stets gleichbleibende entsprechende Genauigkeit 10 bei dem fertigen Hohlleiter.

Außerdem kann der Querschnitt des herzustellenden Hohlleiters praktisch beliebig klein sein, da es beim Verfahren nach der Erfindung nicht notwendig ist, zum Pressen der Rillen irgendwelche mechanischen Teile in ihm unterzubringen. Es genügt vielmehr, die Hohlform mit dem geeigneten Innenprofil 15 zu versehen.

Im übrigen ist es beim Verfahren nach der Erfindung auch möglich, eventuell notwendige Anpassungsglieder, wie Stifte oder Blenden, an den Enden des Hohlleiters gleich in das Werkzeug (Hohlform) einzuarbeiten, so daß diese Anpassungsglieder bei der 20

Fertigung des Hohlleiters gleich automatisch mit entstehen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung flexibler Hohlleiter zur Übertragung sehr hoher Frequenzen, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorgeformtes Metallrohr (4) mit glatter Wandung in eine teilbare Hohlform (1, 2) mit eingepprägtem Rillenprofil (3) eingeführt, mit einer inkompressiblen Flüssigkeit (10) gefüllt und durch Unterdrucksetzung dieser Flüssigkeit an die profilierte Innenwandung der Form angepreßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu drückende Metallrohr (4) an seinen Enden als Dichtungsmaterial zwischen der Hohlform (1, 2) und an deren Enden vorgesehenen Abschlußdeckeln (6, 7) dient.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drücken des Metallrohres (4) in zwei oder mehreren Stufen, gegebenenfalls mit jeweiliger Zwischenglühung, erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

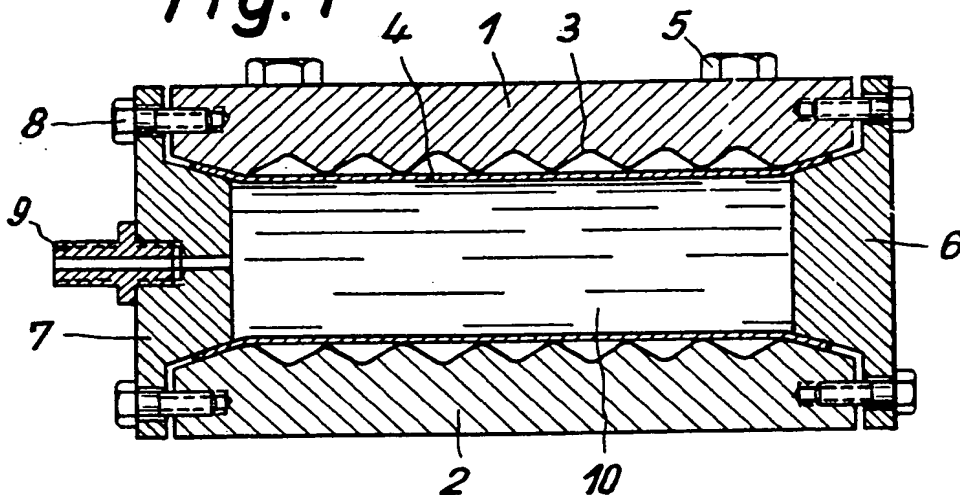


Fig. 2

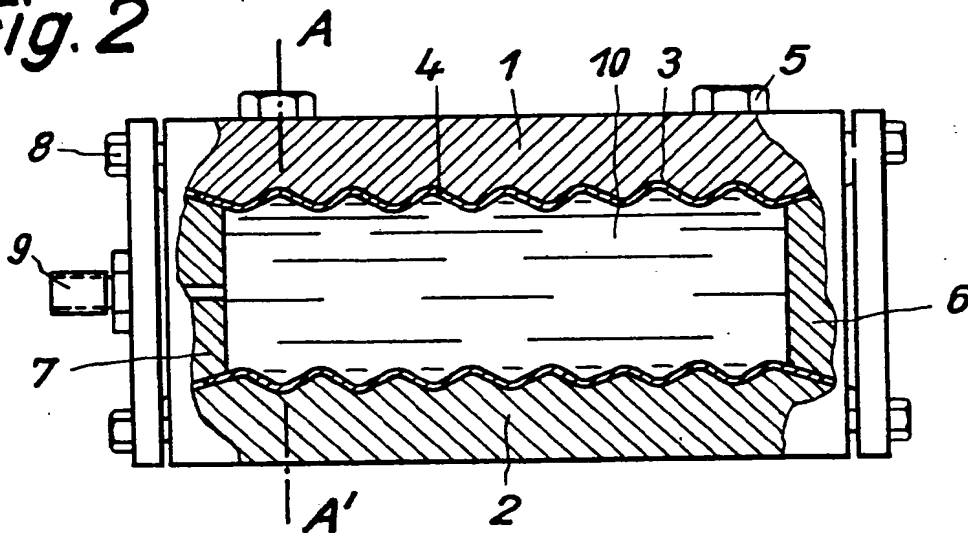
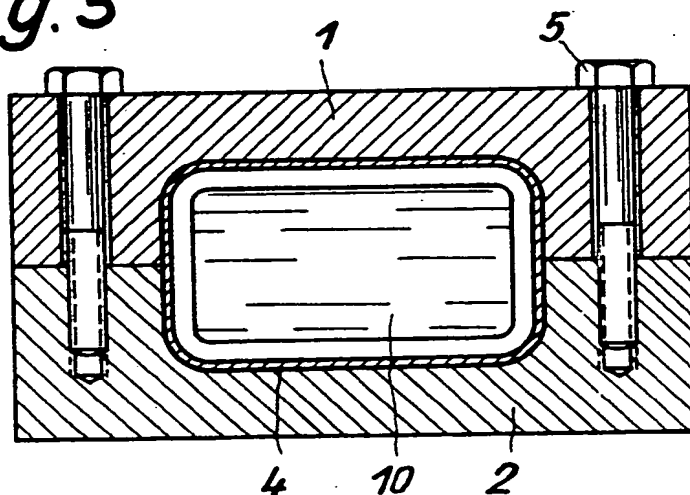


Fig. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)